

PAT-NO: JP360173737A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60173737 A

TITLE: MANUFACTURE OF STAMPER FOR OPTICAL DISK

PUBN-DATE: September 7, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKESHIMA, MIKIO

FUNAKOSHI, NORIHIRO

INT-CL (IPC): G11B007/26

US-CL-CURRENT: 264/220

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the error rate by forming a pregroove directly on the thin film which is formed on the surface of a vitreous substrate and consists of elements such as Al, Cr, Fe, Ge, Mo, Nb, Sb, Se, Si, Sm, Te, Ta, Ti, V, and W and oxide, nitride, and halide of said elements.

CONSTITUTION: A thin film 7 having excellent workability is formed on the polished surface of a vitreous substrate 6 with a means such as sputtering. The thickness of the film 7 is necessarily regulated to the thickness larger than the depth of the desired pregroove. Then a photoresist 8 is spin-coated on the thin film 7 in specified thickness. In this case, a silane coupling agent such as hexamethyldisilazane or bisacetoazide is effectively used to increase the adhesion between the thin film 7 and the photoresist 8. Subsequently, a concentric or **spiral photosensitive** band 9 is recorded on the surface of the photoresist by laser beams, developed, and etched to form a pregroove 2 on the thin film 7. A vitreous substrate 10 provided with the pregroove can be manufactured in this way.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A thin film 7 having excellent workability is formed on the polished surface of a vitreous substrate 6 with a means such as sputtering. The thickness of the film 7 is necessarily regulated to the thickness larger than the depth of the desired pregroove. Then a photoresist 8 is spin-coated on the thin film 7 in specified thickness. In this case, a silane coupling agent such as hexamethyldisilazane or bisacetoazide is effectively used to increase the adhesion between the thin film 7 and the photoresist 8. Subsequently, a concentric or **spiral photosensitive** band 9 is recorded on the surface of the photoresist by laser beams, developed, and etched to form a pregroove 2 on the thin film 7. A vitreous substrate 10 provided with the pregroove can be manufactured in this way.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-173737

⑤ Int.Cl.⁴
G 11 B 7/26

識別記号 庁内整理番号
8421-5D

⑬ 公開 昭和60年(1985)9月7日

審査請求 有 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光学ディスク用スタンパーの製造方法

⑮ 特 願 昭59-20732

⑯ 出 願 昭59(1984)2月9日

⑰ 発 明 者 竹 島 幹 夫 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話公社茨城電気通信研究所内

⑱ 発 明 者 船 越 宜 博 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話公社茨城電気通信研究所内

⑲ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑳ 代 理 人 弁理士 光石 士郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光学ディスク用スタンパーの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 光情報記録用光学ディスクにおける平面性および表面精度の優れたガラス基板の片面に Al, Cr, Fe, Ge, Mo, Nb, Sb, Se, Si, Sm, Ta, Te, Ti, V, W の元素及びこれら元素の酸化物、窒化物、ハロゲン化物から成る薄膜をスパッタリング等の手法で形成するとともに、この薄膜露出側にフォトリソグラフィで前記フォトリソグラフィ面を露光・現像した後プラズマエッチング等の手法で前記薄膜面にトラッキングサーボ用の微細なブレッグミラーを形成する一方、このブレッグミラー付薄膜形成ガラス基板を直接、プラスチック基板面へのブレッグミラー転写用スタンパーとして用いることを特徴とする光学ディスク用スタンパーの製造方法。

(2) 光情報記録用光学ディスクにおける平面性

および表面精度の優れたガラス基板の片面に Al, Cr, Fe, Ge, Mo, Nb, Sb, Se, Si, Sm, Ta, Te, Ti, V, W の元素及びこれら元素の酸化物、窒化物、ハロゲン化物から成る薄膜をスパッタリング等の手法で形成するとともに、この薄膜露出側にフォトリソグラフィで前記フォトリソグラフィ面を露光・現像した後プラズマエッチング等の手法で前記薄膜面にトラッキングサーボ用の微細なブレッグミラーを形成する一方、このブレッグミラー付薄膜形成ガラス基板を電鍍用原盤として用い、Ni スタンパーを製造することを特徴とする光学ディスク用スタンパーの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、光学ディスク用スタンパーの製造方法に関し、詳細にはガラス基板面に形成した Al, Cr, Fe, Ge, Mo, Nb, Sb, Se, Si, Sm, Ta, Te, Ti, V, W の元素及びこれら元素の酸化物、窒化物、ハロゲン化物から成る薄膜上へのトラ

ツッキングサーボ用ブレッググループを直接形成することによるスタンパーの製造方法及びこのブレッググループ付薄膜形成ガラス基板を原盤として用いた電鍍法によるNiスタンパーの製造方法に関するものである。

第1図に示すように透明ディスク基板1の片面に光エネルギーによつて変化可能なTe系等の蒸着膜からなる情報記録層3を形成し、その露出側にAl等の金属被覆層4及びその上に保護層5を形成してディスク面側からレーザー光線を照射し、情報を再生するタイプの情報・記録再生用ディスクとしてビデオディスクやオーディオディスク等が開発され、最近、急速な発展を見せている。この種のディスク材料としては、ガラス及びポリカーボネート系樹脂、アクリル系樹脂、硬質塩化ビニル系樹脂、4-メチルペンテン系樹脂等の透明性プラスチック材料が検討され、このうちポリカーボネート系樹脂、アクリル系樹脂については一部で実用化が進められている。

一方、光学ヘッドのトラッキングサーボのため、第1図に示すように、情報記録層側のディスク基板面に微細なブレッググループ2を形成しておく方法が有効とされ採用されてきた。ディスク基板面へのブレッググループ2の形成は、従来、第2図に記す方法によつてゐる。すなわち表面精度および平面精度の優れたガラス原盤にフォトレジストを所定の厚さにスピンコートし、レーザー光線によりブレッググループを露光・現像後、このブレッググループ付ガラス原盤から電鍍法によりNiスタンパーを製造し、このNiスタンパーを母型として、2P(Photo-Polymer)法射出成形法、押出し・圧縮成形法等の各種プラスチック成形法によりプラスチックディスク基板面にブレッググループを転写する方法である。しかしながら、このようなブレッググループ形成法には下配の欠点が存在し、将来的に実用性を高めていくうえで大きな障害となつてゐる。すなわち

- (1) ブレッググループの深さを決定するうえで重要なフォトレジストの膜厚を正確にコントロール

することが困難である。

- (2) 転写工程が多いため、エラーの原因となる欠陥が増大する。
- (3) 電鍍工程においてNi面に表面欠陥が生じやすく、また、Ni面内に発生する応力のためフォトレジスト面に形成されているブレッググループ形状がNiスタンパー面に正確に転写されない。
- (4) Niスタンパーの板厚が0.3mm程度と薄いため、射出成形法のように圧力のかかるプラスチック成形法においてスタンパーにゆがみを生じたり、プラスチック成形品の平面精度低下をまねく。

本発明は、光学ディスク用スタンパーの製造方法におけるこれらの問題点を解決するため、ガラス基板面に形成したAl, Cr, Fe, Ge, Mo, Nb, Sb, Se, Si, Sm, Ta, Te, Ti, V, Wの元素及びこれら元素の酸化物、窒化物、ハロゲン化物から成る薄膜上へのブレッググループを直接形成することによるスタンパーの製造及びこのブ

レッググループ付薄膜形成ガラス基板を原盤として用いたNi電鍍法によるスタンパーの製造を可能にしたもので、以下、図面について本発明方法を詳細に説明する。

第3図および第4図は本発明におけるガラス基板を下地としたAl, Cr, Fe, Ge, Mo, Nb, Sb, Se, Si, Sm, Ta, Te, Ti, V, Wの元素及びこれら元素の酸化物、窒化物、ハロゲン化物から成る薄膜上へのブレッググループを直接形成する方法を示す概略工程図及び各工程における成形体の説明図であるが、まず0.01μm程度まで表面研磨されたガラス基板6の上に加工性の優れた薄膜7をスパッタリング等の手法で形成する。ここで薄膜7の厚さは所望のブレッググループ深さ以上にしておく必要がある。次いで、この薄膜7の上にフォトレジスト8を所定の厚さにスピンコートする。この際、薄膜7とフォトレジスト8との密着性を高めるため、HMDS(ヘキサメチルジシラザン)やBSA(ビスアセトアミド)等のシランカップリング剤を用

いることが有効であり、フォトレジストとしてはポジ形レジストの方がエッジの切れが良く解像力が優れている。次にフォトレジスト面にレーザー光線により幅 $1\mu\text{m}$ 程度の同心円又はスパイラル状の感光帯9を記録し、現像した後、エッチングにより薄膜7上にブregグループ2を形成し、ブregグループ付薄膜形成ガラス基板10を製造することができる。ブregグループ2の深さはエッチング条件によりコントロールされる。エッチングは湿式法及び乾式法があるが、CF₄雰囲気におけるプラズマエッチング法(乾式法)がエッチング効率やブregグループ形状の面で有効である。この際、プラズマエッチングによりフォトレジストも同時にエッチングされるが、第5図に例示するように、Si及びSiO₂のエッチング速度はフォトレジストのそれと比較し、Siではほぼ2倍程度大きくSiO₂ではほぼ同程度であるため、フォトレジスト膜厚は少くともブregグループ2の深さが所望値に達するまで、感光していないフォトレジスト下にある薄膜7面

が露出しない程度の値にしておけばよく、特にコントロールする必要はない。また、エッチング後の余分なフォトレジストはO₂雰囲気におけるプラズマアッシングにより容易に除去することができ、このアッシング工程においては薄膜7に対して何らの影響もない。

第6図および第7図は、以上のようにして製造したブregグループ付薄膜形成ガラス基板10を用いたプラスチック基板面へのブregグループ転写工程を示す概略工程図及び第6図の各工程における成形体の説明図であつて、第6図は(A)(B)2つの転写工程に分かれている。工程(A)ではブregグループ付薄膜形成ガラス基板10を直接スタンパーとして用い、セルキャスト法、2P法、射出成形法、押出し-圧縮成形法等のプラスチック成形法によりプラスチック基板上にブregグループを転写し、ブregグループ付プラスチック基板11を製造することができる。従つて、従来のNiスタンパーを用いた転写の場合と比較し、転写工程がかなり省略できるため、大幅な

エラー率の向上を図ることができる。そのうえ、ブregグループ2の深さは主としてエッチング条件に依存するため、レジスト膜厚を正確にコントロールする必要がないという利点もある。また、ガラス基板の板厚を任意に選択できるため、圧力のかかるようなプラスチック成形法においてスタンパーに割れやゆがみの生じる危険性のある場合には、スタンパーの厚さを大きくとることにより平面精度の優れた成形品を得ることができる。工程(B)ではブregグループ付薄膜形成ガラス基板10を原盤として用い、従来のNi電鍍法によりNiスタンパーを作製し、工程(A)と同様に、各種プラスチック成形法によりプラスチック基板上にブregグループ2を転写する。この場合には、転写工程が多いためエラー率の向上は期待できないが、従来技術におけるフォトレジスト面に形成されたブregグループ2を電鍍によりNi面に転写する場合と異なり、強度の大きな薄膜面に形成されたブregグループ2を電鍍によりNi面に転写するため、電鍍時において生じ

るNi面内応力によりブregグループが変形しないという利点がある。

次に本発明の実施例を示すが、これらはもとより本発明を限定するものではない。

(実施例1)

表面研磨されたガラス基板上にSiを 800\AA 程度の厚さにスパッタリングし、このSi薄膜形成ガラス基板のSi薄膜面に第3図に示すプロセスに従つてブregグループを形成した。まずSi薄膜面にネガ形レジスト(東京応化社製OFPR 800)と希釈液(東京応化社製シンナー)との3:7混合液をスピンコート(1000rpm, 20秒)し、 800\AA 程度の厚さのレジスト膜を形成した後プリベーク(90℃, 30分)した。次いでマニプレーター(ミカサ社製MA-V型)によりレジスト膜面に幅 $5\mu\text{m}$ のパターンを露光し現像した。現像液としてはOFPR用現像液(東京応化社製DE-3)を用い、2倍に希釈したもので現像時間は1分とした。アフターベーク(140℃, 30分)後、平行平板型プラズマエッチング装

値(日電アネルバ社製DEM-451)により CF_4 雰囲気において Si 薄膜のエッチングを行い、 800\AA の深さを持つブレグループを形成した Si 薄膜を持つガラス基板を得た。エッチング条件は第5図から 100Watt 、2分とした。 Si 薄膜上の余分なレジストは O_2 雰囲気下におけるプラズマエッチングにより除去した。

[実施例2]

表面研磨されたガラス基板上に SiO_2 を 800\AA 程度の厚さにスパッタリングし、この SiO_2 薄膜形成ガラス基板の SiO_2 薄膜面に第3図に示すプロセスに従ってブレグループを形成した。使用したフォトリソ、スピンコート条件、プリベーク条件、パターン露光条件、現像条件、アフターベーク条件は実施例1と同様である。 CF_4 雰囲気における SiO_2 のエッチング条件は第5図から 100Watt 、4分とし、 800\AA の深さのブレグループを形成した SiO_2 薄膜を持つガラス基板を得た。

以上、図面に示した実施例とともに説明した

ように、本発明はおおむね以上のように構成されているから。

- (1) ガラス基板面に形成した Al 、 Cr 、 Fe 、 Ge 、 Mo 、 Nb 、 Sb 、 Se 、 Si 、 Sm 、 Ta 、 Te 、 Ti 、 V 、 W の元素及びこれら元素の酸化物、窒化物、ハロゲン化合物から成る薄膜上にブレグループを直接形成できるため、ブレグループ付薄膜形成ガラス基板を直接ブレグループ転写用のスタンパーとして使用し、セルキャスト法、2P法、射出成形法、押出し-圧縮成形法等のプラスチック成形法によりプラスチック基板上にブレグループを転写でき、また、従来の Ni スタンパーの場合と比較し転写工程が少いため、大幅なエラー率の向上が図れる。
- (2) 薄膜上のブレグループ深さは主としてエッチング条件のみに依存するため、従来の Ni 電鍍用ガラス原盤上におけるようにフォトリソ膜厚を正確にコントロールする必要がない。
- (3) ガラス基板の板厚を任意に選択できるため、

剛性のある平面精度の優れたスタンパーを使用することができ、圧力のかかるようなプラスチック成形法においてスタンパーに割れやゆがみを生じたり、転写後のプラスチック成形品の平面精度が低下したりすることがない。

- (4) ブレグループ付薄膜形成ガラス基板を電鍍用の原盤として用いることにより、従来、電鍍工程において問題となっていたブレグループ形状に及ぼす Ni 面内応力の影響を小さくおさえることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は光学ディスクの断面図、第2図は従来法によるブレグループ付プラスチック基板の製造法を示す工程図、第3図はガラス基板面に形成された薄膜上へのブレグループ形成法を示す概略工程図、第4図は第3図の各工程における成形体の説明図、第5図は Si 及び SiO_2 とフォトリソのプラズマエッチング特性を示すグラフ、第6図はブレグループ付薄膜形成ガラス基板を用いたプラスチック基板面へのブ

レグループ転写法を例示する概略工程図、第7図は第6図の各工程における成形体の説明図である。

図面中、

- 1は透明ディスク基板、
- 2はブレグループ、
- 3は情報記録層、
- 4は金属被覆層、
- 5は保護層、
- 6はガラス基板、
- 7は薄膜、
- 8はフォトリソ、
- 9は感光剤、
- 10はブレグループ付薄膜形成ガラス基板、
- 11はブレグループ付プラスチック基板。

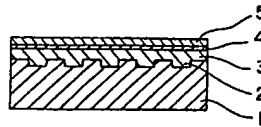
特許出願人

日本電信電話公社

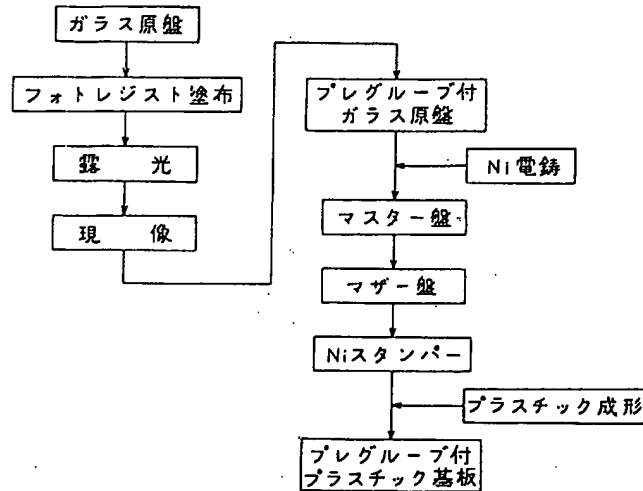
代理人

弁理士 光石士郎(他1名)

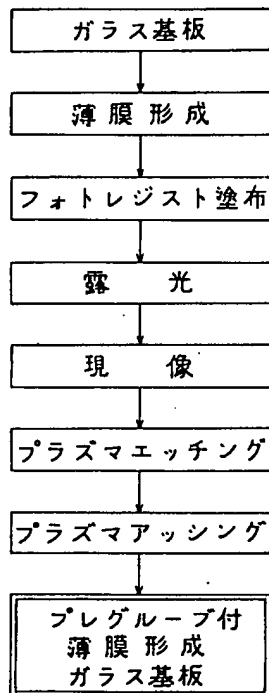
第 1 図



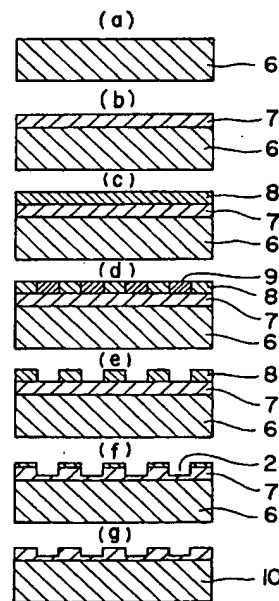
第 2 図



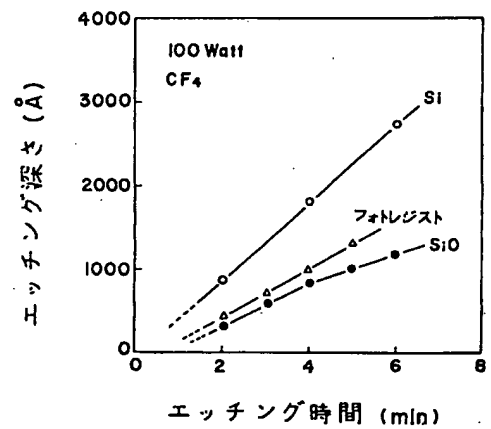
第 3 図



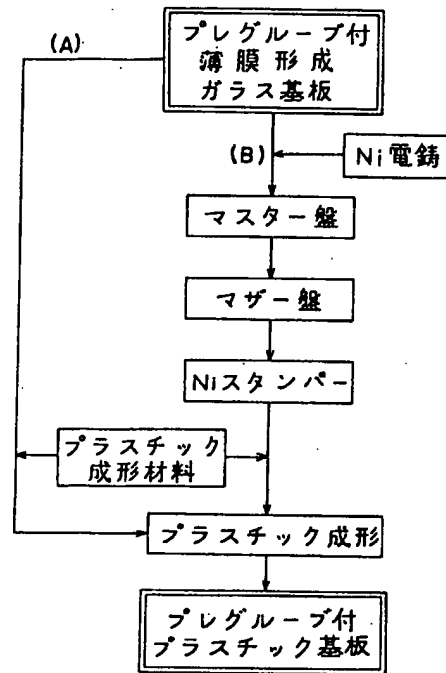
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

